

FLUID PRESSURE BOOSTER

Publication number: JP3045457

Publication date: 1991-02-27

Inventor: HORIUCHI MAKOTO; SHIMIZU MUTSUMI; MIYAGAWA YUKITAKA; SAKURAI KAZUYA

Applicant: NISSIN KOGYO KK; HONDA MOTOR CO LTD

Classification:

- **international:** B60T13/12; B60T13/10; (IPC1-7): B60T13/12

- **european:**

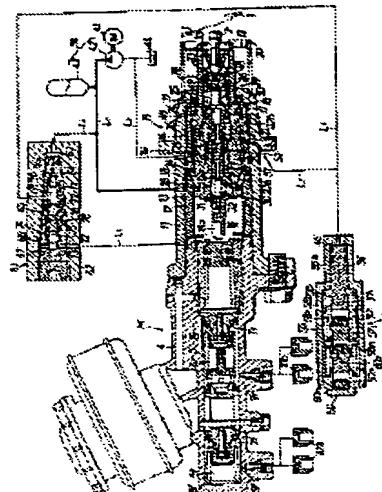
Application number: JP19890182037 19890714

Priority number(s): JP19890182037 19890714

[Report a data error here](#)

Abstract of JP3045457

PURPOSE: To provide an axially compact device by supplying fluid pressure of a fluid pressure source to a boost chamber according to the advance of a reaction piston due to an operating member so that a master piston is subjected to a boost operation. **CONSTITUTION:** In a fluid pressure booster B connected to the rear portion of a master cylinder M, a controlling piston 15 is fitted in a pair of front and rear sleeves 13, 14 fitted in a cylinder bore 12 of a booster body 11, and a valve piston 22 and reaction piston 23 are fitted in a cylinder bore 21 of a said piston 15. A reaction chamber 49 defined between both pistons 22, 23 is adapted to communicate to a pressure accumulating chamber 46 of a stroke accumulator 45. An inlet valve 51 opened in the advance of the valve piston 22 and an outlet valve 54 opened in the retreat of the valve piston 22 are interposed respectively between the controlling piston 15 and valve piston 22 in a flow path between a boost chamber 16 and fluid pressure source 54 and between the controlling piston 15 and valve piston 22 in a flow path between the boost chamber 16 and an oil tank 44.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

⑩ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

平3-45457

⑬ Int. Cl. 5

B 60 T 13/12

識別記号

庁内整理番号

B 6573-3D

⑭ 公開 平成3年(1991)2月27日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全8頁)

⑮ 発明の名称 流体圧倍力装置

⑯ 特 願 平1-182037

⑰ 出 願 平1(1989)7月14日

⑱ 発明者 堀 内 誠 長野県上田市大字国分840番地 日信工業株式会社内
⑲ 発明者 清 水 睦 長野県上田市大字国分840番地 日信工業株式会社内
⑳ 発明者 宮 川 幸 隆 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内
㉑ 発明者 桜 井 一 也 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内
㉒ 出願人 日信工業株式会社 長野県上田市大字国分840番地
㉓ 出願人 本田技研工業株式会社 東京都港区南青山2丁目1番1号
㉔ 代理人 弁理士 落合 健 外1名

明細書

るよう制御ピストン及び弁ピストン間に構成され、

1. 発明の名称

流体圧倍力装置

弁ピストンの後退時に開弁し前進時に閉弁する出

口弁とを備えたことを特徴とする、流体圧倍力裝

2. 特許請求の範囲

ブースタ本体と、このブースタ本体に前後動可能に収容され、マスタシリングのマスタピストン後面との間にブースト室を構成する制御ピストンと、この制御ピストンに前後動可能に収容され前面をブースト室に連通させた弁ピストンと、同じく制御ピストンに前後動可能に収容されると共に操作部材に連結され、弁ピストンの後面との間に反力室を構成する反力ピストンと、反力室に蓄圧室を連通させるストロークアクチュエータと、ブースト室及び流体圧源間の流路に介入するよう制御ピストン及び弁ピストン間に構成され、弁ピストンの後退時に開弁し前進時に閉弁する入口弁と、ブースト室及び流体タンク間の流路に介入す

3. 発明の詳細な説明

A. 発明の目的

(1) 産業上の利用分野

本発明は、自動車のブレーキやクラッチ等を操作するマスタシリングを流体圧で倍力作動するための流体圧倍力装置に関する。

(2) 従来の技術

従来、流体圧倍力装置として、ブースタ本体と、このブースタ本体にブースト室を構成するように収容され、該ブースト室に流体圧が導入されると前進してマスタシリングを作動するブースタピストンと、このブースタピストンに摺動可能に収容されると共に操作部材に連結される弁ピストンと、この弁ピストンの前後動にブースタピストンを従わせるべく、この弁ピストンの前後動に応じてブースト室と流体圧源及び流体タンクとの各間に連通、遮断を制御する制御弁とを備えたものは、

タ本体と、このブースタ本体に前後動可能に収容され、マスタシリングのマスタピストン後面との間にブースト室を構成する制御ピストンと、この制御ピストンに前後動可能に収容されて前面をブースト室に連通させた弁ピストンと、同じく制御ピストンに前後動可能に収容されると共に操作部材に連結され、弁ピストンの後面との間に反力室を構成する反力ピストンと、反力室に蓄圧室を連通させるストロークアクチュエータと、ブースト室及び流体圧源間の流路に介入するよう制御ピストン及び弁ピストン間に構成され、弁ピストンの後退時に閉弁し前進時に開弁する入口弁と、ブースト室及び流体タンク間の流路に介入するよう制御ピストン及び弁ピストン間に構成され、弁ピストンの後退時に開弁し前進時に閉弁する出口弁とを備えたことを特徴とする。

(2) 作用

例えば特開昭62-265066号公報に開示されているように知られている。

(3) 発明が解決しようとする課題

上記のような従来の倍力装置では、操作部材に連結した弁ピストンの動きにブースタピストンを追従させるようになっているので、弁ピストンにはブースタピストンと同等のストロークが必要であり、このため軸方向のコンパクト化が困難である。

本発明は、かかる事情に鑑みてなされたもので、限られたストロークの範囲内で操作部材の動きに応じた流体圧をマスタシリングに作動圧として与え得るようにした、コンパクトな流体圧倍力装置を提供することを目的とする。

B. 発明の構成

(1) 課題を解決するための手段

上記目的を達成するために、本発明は、ブース

上記構成において、操作部材により反力ピストンを前進させれば、その前進に応じて流体圧源の流体圧をブースト室に供給し、それによりマスタピストンを倍力作動させることができる。

即ち、反力ピストンの前進に応じて反力室に発生するストロークアクチュエータの流体圧が弁ピストンを前進方向へ押圧する力と、ブースト室の流体圧が弁ピストンを後退方向へ押圧する力とが約合うように弁ピストンが入口弁及び出口弁を開閉し、ブースト室の圧力を制御する。

また、制御ピストンは、通常はブースト室の圧力により後退位置に保持されるが、流体圧源の失陥時には操作部材と共に前進してマスタピストンを作動させることができる。

(3) 実施例

以下、図面により本発明の一実施例について説明する。

特開平3-45457(3)

第1図において、流体圧倍力装置Bは、自動車のブレーキ用マスターシリンダMの後部に連結される。

マスターシリンダMのシリンダ本体4は前端を閉じたシリンダ孔5を有しており、このシリンダ孔5には、その前端壁との間に前部油圧室6fとを形成する前部マスタビストン7fと、この前部マスタビストン7fとの間に後部油圧室6rを形成する後部マスタビストン7rとが摺動自在に嵌合される。そして前部油圧室6fには前部マスタビストン7fを後退方向へ付勢する前部戻しばね8fが、また後部油圧室6rには後部マスタビストン7rを後退方向へ付勢する後部戻しばね8rがそれぞれ収容される。したがって、後部マスタビストン7rを前方へ押動すれば、両戻しばね8f, 8rを圧縮しながら前部マスタビストン7fをも前進させ、前、後部油圧室6f, 6rの容積を縮

タビストン7rの後端に小間隙を存して対向する出力杆15aを前端に備えている。

また制御ピストン15は後端部をブースタ本体11の後端壁より突出させており、その突出端に係止したリテーナ19とブースタ本体11との間に、制御ピストン15を後退限に保持するセッタばね20が設置される。

また制御ピストン15のシリンダ孔21には弁ピストン22及び反力ピストン23が前後に並んで摺動自在に嵌合され、その反力ピストン23の後端に操作部材たるブレーキペダル1がブッシュロッド2を介して連結される。

弁ピストン22及び反力ピストン23の対向面には、互いに摺動自在に嵌合する案内孔24及び案内軸25がそれぞれ設けられ、更に案内軸25にはその軸方向に長い長孔26が設けられるとともに、その長孔26を貫通するピン27が弁ピス

ト小させて、これら油圧室6f, 6rの出力ポート9f, 9rからの制動油圧を出力させ、これによって対応する車輪ブレーキ10a, 10bを作動させることができる。

シリンダ本体4の後端部外周には倍力装置Bのブースタ本体11前端部が嵌合して結合され、このブースタ本体11のシリンダ孔12には前後一对のスリーブ13, 14が嵌装される。

これらスリーブ13, 14の内周面には制御ピストン15が前後方向摺動可能に嵌合され、この制御ピストン15及び後部マスタビストン7r間にブースト室16が形成される。

制御ピストン15の後退限は、核ピストン15の中間部外周に形成されたフランジ17が、ブースタ本体11の後端とスリーブ14との間に決止されたストッパ環18に当接することにより規制される。この制御ピストン15は、通常、後部マス

トン22の後端に固着される。そして両ピストン22, 23間にそれらを離反方向に付勢する戻しばね28が設置される。したがって、両ピストン22, 23は、平時、ピン27が長孔26の前端壁に当接する最大間隔の位置に保持される。

弁ピストン22の前部は細長い軸状の弁部22aになっており、この弁部22aは制御ピストン15の中心部に固設されたスリーブ状の弁室体29内に嵌装される。弁ピストン22は制御ピストン15に対し一定ストローク前進すると、弁ピストン22の肩部22bが弁室体29の後端に当接するようになっている。

制御ピストン15内には、弁部22aの前面が臨むばね室30が形成され、このばね室30には弁ピストン22を後退方向へ付勢する戻しばね31が収納される。この戻しばね31のセット荷重は前記戻しばね28のそれよりも軽く設定され

特開平3-45457(4)

る。またばね室30は制御ピストン15の通孔32を介して前記ブースト室16に常時連通している。

反力ピストン23の後退限は、その後端が制御ピストン15の後端部に係止されたストッパ環33に当接することにより規制される。

前記スリーブ14には制御ピストン15の中間部外周に密接するシール部材34が装着され、このシール部材34の前方及び後方でスリーブ13、14内周面に密接するシール部材35、36が制御ピストン15に装着される。さらにシリンダ本体11の後端壁にも制御ピストン15の外周面に密接するシール部材37が装着される。そしてシール部材34、35間に入口室38が、またシール部材34、36間に出口室39が、さらにシール部材36、37間に中継室40がそれぞれ西成される。

ら順に入口弁51、出口弁52及び開閉弁53が構成される。

入口弁51は入口室38とばね室30、したがってブースト室16との間を開閉するもので、弁ピストン22の後退限で閉じていて、その前進時に聞くようになっている。

出口弁52は出口室39とばね室30との間を開閉するもので、弁ピストン22の後退限で開いていて、前進時に閉じるようになっている。

開閉弁53は出口室39と反力室49との間を開閉するもので、弁ピストン22の後退限で開いていて、前進時に閉じるようになっている。

面して、上記三つの弁51、52、53の開閉タイミングは、弁ピストン22が後退限から前進するとき、先ず開閉弁53が閉じ、次いで出口弁52が閉じ、最後に入口弁51が聞くよう設定される。

入口室38は、電動モータ41で駆動される油圧ポンプ42の吐出側に第1油路し、を介して連通し、第1油路し、には油圧源アキュムレータ43が接続される。そして上記油圧ポンプ42及び油圧源アキュムレータ43によって流体圧源54が構成される。

また出口室39は流体タンクとしての油タンク44に第2油路し、を介して連通し、中継室40は、ストロークアキュムレータ45の蓄圧室46に第3油路し、を介して連通する。

また弁ピストン22及び反力ピストン23には、制御ピストン15の内周面に密接するシール部材47、48がそれぞれ装着され、この両シール部材47、48間に反力室49が西成される。この反力室49は通孔50を介して前記中継室40と連通する。

前記弁部22a及び弁室体29間に、前方か

前記ストロークアキュムレータ45は、設付円筒状のアキュムレータ本体55と、このアキュムレータ本体55の小径部55a内に滑動自在に嵌合して蓄圧室46を西成する第1ピストン56と、アキュムレータ本体55の大径部55bに直列に収容される複数個の第2ピストン57、57、57nと、各第2ピストン57、57、57nをそれぞれ第1ピストン56側へ弾発する複数個のばね58、58、58nとからなっており、第1ピストン56に隣接する第2ピストン57、57nは第1ピストン56と一体に連結され、若しくは当接関係に置かれる。ばね58、58、58nは、その順でばね定数が大きくなるよう設定される。

また第2ピストン57、57、57n及びアキュムレータ本体大径部55bの端壁59の各間には緩衝ゴム60、60、60nが軸方向

に遊びを存して介装される。

前記ブースト室16、ストロークアキュムレータ45及び油圧源アキュムレータ43にそれぞれ連なる第4～第6油路し、～し、に非常制御弁61が接続される。

この非常制御弁61は、シリング状の弁函62と、この弁函62に摺動自在に嵌合して油室63を構成するピストン64と、弁函62に嵌合、固定されてピストン64との間に油室65を構成する弁座体67とを備え、この弁座体67の外周に環状の油室66が形成される。そして上記油室63、65、66に前記第4、第5及び第6油路し、～し、～し、がそれぞれ接続される。

ピストン64には、油室65と連通する弁室68と、この弁室68を油室63間に連通する弁孔69とが設けられ、弁室68には弁孔69を開閉するリリーフ弁70と、このリリーフ弁70を閉

示すように制御ピストン15はセットばね20の力により、また弁ピストン22は戻しばね31の力により、また反力ピストン23は反力ばね28の力によりそれぞれ所定の後退限に保持されている。弁ピストン22が後退限に位置するときは、前述のように、入口弁51は閉、出口弁52は開、閉閉弁53は閉の状態になっているので、油圧源アキュムレータ43の油圧は第1油路し、を介して入口室38に導入され、そして入口弁51によって接室38に待機させられる。

ブースト室16は通孔32、ばね室30及び出口弁52を介して出口室39に、更に第2油路し、～を介して油タンク44に連通していて、大気圧状態になっているので、マスタピストン71、72はそれぞれ後退位置を占めることができる。

またストロークアキュムレータ45の蓄圧室46は、第3油路し、～中室40、反力室49及び

じ方向へ付勢するリリーフばね71とが収容される。

また弁座体67には油室65に連なる弁室72と、この弁室72と他端の油室66間を連通する弁孔73とが設けられ、弁室72には弁孔73を開閉する遮断弁74と、受圧子75と、この受圧子75を介してこの遮断弁74を閉じ方向へ付勢する弁ばね76とが収容される。

さらにピストン64には、上記受圧子75に当接し得る押圧子77が固着され、この押圧子77を受圧子75から離間する方向へ付勢する戻しばね78が押圧子77と弁座体67間に締結される。

次にこの実施例の作用について説明する。

先ず流体圧源54、即ち油圧ポンプ42及び油圧源アキュムレータ43が正常に機能している場合について説明する。

ブレーキペダル1の不作動状態では、第1図に

び閉閉弁53を介して出口室39に連通するので、これも大気圧状態になっている。

一方、非常制御弁61では、油圧源アキュムレータ43の油圧が第6油路し、を介して油室63に導入され、その油圧によりピストン64が弁座体67側へ押圧され、押圧子77が受圧子75を介して遮断弁74を閉弁位置に保持する。而して、油圧ポンプ42の吐出圧が所定値を超えた場合は、リリーフ弁70が開いて過剰油圧を弁孔69から油室68に解放する。油室68に解放された油圧は第5油路し、により第3油路し、に導かれるので、結局、油タンク44に解放されることになる。

いま、車輪ブレーキ10a、10bを作動させるべく、ブレーキペダル1を踏込むと、ブッシュロッド2、反力ピストン23、戻しばね28及び弁ピストン22が一齊に前進（第1図では左動）し、弁部22aの弁室体29に対する前進に応じ

て、先ず閉閉弁 5 3 が閉じ、次いで出口弁 5 2 が閉じ、最後に入口弁 5 1 が開く。この入口弁 5 1 の開弁により入口室 3 8 とブースト室 1 6 間が連通され、入口室 3 8 に待機していた油圧がブースト室 1 6 に導入される。その結果、マスターピストン 7 r はその背面に油圧を受けて前進作動するので、前述のように出力ポート 9 f, 9 r から油圧が放出して車輪ブレーキ 1 0 a, 1 0 b を作動させる。

また、ブースト室 1 6 の導入油圧は制御ピストン 1 5 の前面にも作用するので、その油圧による後方への押圧力とセットばね 2 0 の弾力により制御ピストン 1 5 は当初の後退限に依然保持される。

さらに、ブースト室 1 6 の導入油圧は、ばね室 3 0 に伝達して弁部 2 2 a の前面にも作用して、弁ピストン 2 2 を後方へ押し戻そうとする反力を

5 1 及び出口弁 5 2 を閉閉制御する。また反力ピストン 2 3 にもストロークアキュムレータ 4 5 による反力と戻しばね 2 8 の反発力とが作用するので、ブレーキペダル 1 には、その踏込量が増加するにつれて、言い換えればブースト室 1 6 の油圧の上昇につれてストロークアキュムレータ 4 5 及び戻しばね 2 8 のばね特性に応じて増加する反力が作用し、これをブレーキ感として操縦者は感受する。

ところで、ストロークアキュムレータ 4 3において、蓄圧室 4 6 の導入油量の増加に伴い第 1 ピストン 5 6 が蓄圧室 4 6 の容積を拡大させる方向に作動すると、先ずばね定数が最小のばね 5 8 が第 2 ピストン 5 7 により圧縮され、その圧縮が規定量進むと緩衝ゴム 6 0 が圧縮され、そして第 2 ピストン 5 7 が次段の第 2 ピストン 5 7 に当接してこれを押動する。以後、同様の作用

も発生する。

そして、ブレーキペダル 1 の踏込みが進むと反力ピストン 2 3 は戻しばね 2 8 を圧縮すると共に、その前面の反力室 4 9 の容積を収縮させながら前進することになるが、閉閉弁 5 3 の閉弁後は、反力室 4 9 は密閉状態となる。このため反力ピストン 2 3 の引続き前進により、反力室 4 9 から第 3 油路し、を通してストロークアキュムレータ 4 5 の蓄圧室 4 6 に作動油が送られ、その油量に応じてストロークアキュムレータ 4 5 の蓄圧室 4 6 に発生する油圧が反力室 4 9 に伝達する。

その結果、弁ピストン 2 2 は、ストロークアキュムレータ 4 5 による反力と戻しばね 2 8 の押圧力を同時に受けて前方へ進もうとするが、ばね室 3 0 ではブースト室 1 6 の油圧が弁ピストン 2 2 を後方へ押圧するので、結局弁ピストン 2 2 はその前後の押圧力が釣合うように進退して入口弁

によりばね 5 8 、緩衝ゴム 6 0 、ばね 5 8 n、緩衝ゴム 6 0 n が順次圧縮されるので、ストロークアキュムレータ 4 5 のばね特性は第 2 図に示すような特性となる。即ち第 1 ピストン 5 6 の変位量増加に応じてばね力は 2 次曲線的に増加する。このようなばね特性によれば、ブレーキペダル 1 の踏込初期には反力を緩やかに増加させて制動のコントロール性を高め、踏込後期には反力を滑らかに急増させて、ブレーキ感覚を損なうことなく踏込量の増加を抑制することができる。

尚、このような効果は、複数のばね 5 8 , 5 8 , 5 8 n をどのような順序で配列しても、同様に得られるものである。

次に油圧源 5 4 に失陥を生じ、第 1 油路し、に油圧が供給されない場合について説明する。

このような場合にブレーキペダル 1 を踏込むと、先ずブッシュロッド 2 、反力ピストン 2 3 、戻し

特開平3-45457(7)

ばね28及び弁ピストン22が一齊に前進し、弁ピストン22の肩部22bが弁室体29の後端に当接する。

弁室体29を備えた制御ピストン15は、その外周に装着されたシール部材35、36及びブースタ本体11に装着されたシール部材37の摩擦による比較的大きな摺動抵抗を有し、しかもセットばね20によって後退限へ付勢されているので、肩部22bの弁室体29への当接当初には移動しない。

したがって、引続く反力ピストン23の前進によれば、戻しばね28が圧縮されると共に反力室49が加圧され、該室49の油の一部がストロークアキュムレータ45へ圧送される。

そして、反力室49の油圧の弁ピストン22に与える前進力が制御ピストン15の摺動抵抗及びセットばね20の力に打勝つようになると、制御

4に対する閉弁力を失っているので、ブースト室16の油は更に第4油路し、弁孔73、油室65、第5油路し、及び第3油路し、を通して、容積拡大中の中継室40にも供給される。それに伴い制御ピストン15の出力杆15aが後部マスタピストン7rの後端に当接してこれを機械的に前進させることができる。したがって、制御ピストン15が後部マスタピストン7rよりも大径であっても、制御ピストン15の動きは、ブースト室16の油により增速されることなく後部マスタピストン7rに直接伝達することができ、また入口室38及び中継室40での負圧発生を積極的に防止し得るので、制御ピストン15の前進操作を軽快に行うことができる。

C. 発明の効果

以上のように本発明によれば、限られたストロークの範囲内で操作部材による反力ピストンの前

ピストン15も前進し始め、その前進に伴いシール部材35、36間の中継室40の容積が拡大され、該室40に負圧が発生すると、反力室49の油が中継室40に吸入される。

制御ピストン15がさらに前進すると、油路し、を通してブースト室16の油が中継室40に吸入される。したがって中継室40には、制御ピストン15の前進を妨げるような負圧は発生しない。

上述のように反力室49からストロークアキュムレータ45へ油が流れると、戻しばね28の圧縮変形が進み、遂には反力ピストン23の肩部23aが弁ピストン22の後端に当接してそれを直接押動するようになる。

かくして、最終的には反力ピストン23、弁ピストン22及び制御ピストン15は一体となって前進してブースト室16を加圧するが、非常制御弁61では、油圧によるピストン64の遮断弁7

進量に応じた流体圧をブースト室に発生させることができるので、弁ピストン及び反力ピストンの同心配置と相俟って倍力装置のコンパクト化を図ることができる。しかも反力室にはストロークアキュムレータで発生する流体圧力が伝達するようになっているので、該室に大きな反力ばねを設置する必要がなく、倍力装置の一層のコンパクト化に寄与し得るのみならず、ストロークアキュムレータの特性の選定により反力室に発生する反力を制御して、操作部材のストロークを自由に設定することができる。

また流体圧源の失陥時には、操作部材により制御ピストンを前進させてマスタピストンを機械的に作動させることができる。

4. 図面の簡単な説明

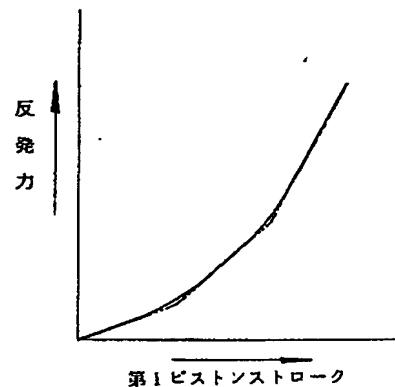
図面は本発明の一実施例を示すもので、第1図は流体圧倍力装置の縦断側面図、第2図はストロ

ークアキュムレータの特性線図である。

B…倍力装置、M…マスタシリング

1…操作部材としてのブレーキペダル、11…
ブースタ本体、12…シリング孔、15…制御ビ
ストン、16…ブースト室、22…弁ピストン、
23…反応ピストン、38…入口室、39…出口
室、44…液体タンクとしての油タンク、45…
ストロークアキュムレータ、46…蓄圧室、49…
…反応室、51…入口弁、52…出口弁、54…
液体圧源

第2図



特許出願人 日信工業株式会社

同 本田技研工業株式会社

代理人 弁理士 落合 健

同 仁木 一明

第1図

